

INTRODUCTION

A UNE MONOGRAPHIE

DES POISSONS FOSSILES DU VIEUX GRÈS ROUGE,

PAR

L^s AGASSIZ.

Mes études sur les poissons fossiles m'ayant conduit à examiner différentes questions générales qui se rattachent plus ou moins directement à ce sujet, je crois devoir exposer ici sommairement quelques-uns des principaux résultats auxquels m'ont amené ces digressions. Cela me paraît d'autant plus en place, que la solution de ces questions dépend essentiellement de la connaissance des fossiles des terrains paléozoïques, et qu'en rédigeant la Monographie dont j'achève aujourd'hui la publication, j'ai eu constamment ces questions en vue et que j'y ai fait fréquemment allusion dans le cours de cet ouvrage.

La plupart des traités de zoologie qui embrassent l'histoire naturelle du règne animal dans son ensemble, nous représentent les animaux comme formant une série continue, partant des Zoophytes et aboutissant à l'homme, en passant par les types intermédiaires des Rayonnés, des Mollusques, des Articulés et des Vertébrés; ils placent tantôt les Mollusques, tantôt les Articulés au second ou au troisième rang, suivant les idées que se font leurs auteurs de la supériorité de ces types. D'autres, tout en admettant une gradation des animaux sans vertébrés aux vertébrés, n'échelonnent pas uniformément les premiers sur une ligne ascendante pour arriver aux derniers, mais placent les Rayonnés au degré inférieur de l'organisation, et passent en divergeant dans deux directions différentes, aux Mollusques et aux Articulés, qu'ils considèrent comme des groupes parallèles, puis convergeant vers les vertébrés, comme vers le type culminant de l'animalité. D'autres admettent plusieurs séries soit parallèles, soit divergeantes et diversement combinées; chacun selon ses vues. D'autres enfin considèrent les grandes divisions du règne animal et les classes en particulier comme des groupes équivalents

qui ne sauraient être gradués, et qui représentent chacun un mode d'existence à part, aussi parfait dans sa sphère que quel autre que ce soit. Dans cette manière de voir, il n'y a plus de gradation dans la nature.

Il est évident que si ces systèmes sont vrais, ils devront trouver leur confirmation dans l'étude des animaux fossiles et de leur mode d'existence dans les créations antérieures. Or ni l'un ni l'autre de ces points de vue ne me paraît répondre à l'ordre primitif des choses, que l'étude des fossiles m'a fait entrevoir dans les rapports qui ont existé dès les temps les plus anciens entre toutes les classes du règne animal.

Un premier fait capital qui s'oppose à ce que tous ces systèmes puissent être envisagés comme l'expression vraie et complète des rapports naturels qui lient l'ensemble des êtres organisés entr'eux, c'est la certitude que nous avons acquise depuis environ un quart de siècle, que les animaux vivant maintenant à la surface du globe, ne constituent qu'une faible portion des habitans qui l'ont peuplée jadis. Et s'il en est ainsi, ne doit-on pas trouver bien arbitraire la prétention de réunir tous les animaux sur le même plan, dans des classifications basées uniquement sur l'étude des espèces vivantes, surtout depuis qu'il est démontré que l'apparition et la disparition des types éteins, correspond à des époques déterminées. Aussi le besoin d'une méthode plus complète se fait-il sentir chaque jour plus vivement, à mesure que l'on découvre un plus grand nombre de genres, de familles et même d'ordres entièrement éteints. Les méthodes qui envisagent le règne animal, dans son ensemble, comme un tout simultané, comme composé de types contemporains, et susceptibles d'être placés sur le même rang, quant à leur valeur naturelle, faussent évidemment les rapports primitifs, l'ordre chronologique de la création. Avant de procéder à la classification des êtres organisés, il importe, de nos jours, de se faire en premier lieu une juste idée de l'époque de leur apparition. Ce côté des questions biologiques est devenu aussi essentiel que celui de l'organisation même des êtres vivants, comme base de leur distribution systématique. Pour acquérir une connaissance vraiment philosophique des animaux en général, nous devons donc, avant toutes choses, chercher à déterminer l'état du règne animal à l'époque de sa première apparition à la surface du globe, étudier ensuite les changemens organiques qu'il a subis aux diverses époques qui ont précédé l'établissement de l'ordre actuel des choses, et enfin préciser, autant que possible, les limites géologiques de ces changemens intermédiaires. A aucune époque les géologues n'ont fait des efforts plus constants que de nos jours, pour déterminer l'âge relatif des différens terrains qui constituent l'écorce stratifiée de notre globe et les limites rigoureuses des forma-

tions. Ces travaux ont naturellement conduit à subdiviser de plus en plus les époques admises jusqu'ici comme distinctes. L'étude des fossiles, poursuivie avec une exactitude toujours plus rigoureuse, a fourni des moyens toujours plus précis pour les caractériser. En sorte que l'opinion qui admet plusieurs créations distinctes et indépendantes prévaut toujours davantage dans l'esprit des paléontologistes. Il est même facile de prévoir qu'avant peu l'on sera conduit à circonscrire les limites des formations géologiques d'une manière toujours plus restreinte, à mesure que la connaissance des fossiles caractéristiques, propres aux différens étages des formations admises actuellement, nous les représentera d'une manière plus évidente, comme des systèmes indépendans, différens à la fois de ceux qui les ont précédés, et de ceux qui les ont suivis. Nous serons ainsi conduits à admettre un nombre très-considérable de créations indépendantes, caractérisées chacune par un assemblage particulier d'espèces animales et végétales propres et ensevelies dans un système de couches déposées durant l'existence de ces êtres organisés ou à la suite des cataclysmes qui ont accompagné leur destruction. Bientôt il ne s'agira plus seulement d'époques primaire, secondaire ou tertiaire, ni même simplement de périodes paléozoïque, triasique, jurassique ou crétacée, mais bien de créations cambrienne, silurienne, dévonienne, houillère, permienne, etc., comme d'assemblages d'êtres organisés équivalens à l'ensemble des êtres vivans maintenant à la surface du globe, ou comme d'époques géologiques comparables par leur importance à celle à laquelle nous appartenons, et qui remonte à l'établissement de l'ordre de choses qui règne de nos jours sur la terre. Je ne doute en effet pas qu'avant peu d'années on n'ait généralement reconnu la vérité de ce que j'affirme ici, et que la plupart des subdivisions de nos classifications actuelles des formations géologiques, ne soient envisagées comme des formations indépendantes, et les fossiles qu'elles renferment, comme les représentants de créations distinctes. Il suffit pour s'en convaincre de suivre la marche des découvertes les plus récentes en paléontologie; et ici j'en appelle simplement à l'inspection des ouvrages qui ont été publiés depuis une quinzaine d'années. Les études de ce genre, faites dans des contrées lointaines, confirment ces prévisions; je n'en voudrais pas d'autres preuves que les belles découvertes de M. Lund sur les ossements fossiles du Brésil, et celles non moins importantes de MM. Falconer et Cautley sur ceux des collines subhimayennes. Partout on finit par découvrir dans des limites verticales et horizontales très-restréintes des assemblages d'espèces fossiles aussi considérables que ceux que nous apprenons à connaître par l'étude des faunes actuelles les plus riches, dans des limites géographiques semblables.

L'étude des Poissons du vieux grès-rouge fournira, je l'espère, un nouvel argument en faveur de la théorie que je défends.

Pour faire mieux ressortir les caractères ichthyologiques de l'époque durant laquelle se sont déposés ces terrains, il ne sera pas superflu de passer rapidement en revue les phases du développement des principaux types de l'animalité aux principales époques de leurs métamorphoses, et de montrer ensuite de quelle manière ces types se sont combinés dans la série des temps; ce sera la meilleure introduction à une étude génétique des affinités des familles actuelles du règne animal. Ne voulant pas exposer ici un système complet, je me bornerai à mettre en évidence les conséquences immédiates des faits tant zoologiques que géologiques, qui ont été le mieux étudiés dans ces derniers temps. Aussi bien l'accord entre les affinités zoologiques et la répartition géologique des types dans la série des terrains est-il si frappant, surtout dans certaines classes qui ont été l'objet d'études spéciales, dans ces derniers temps, que je crois pouvoir poser en fait aujourd'hui, que les classifications systématiques qui ne sont pas en même temps l'expression de la succession des familles dans l'ordre des temps, ne sauraient être non plus considérées comme exprimant les affinités réelles qui existent entre les animaux qu'elles embrassent. Les rapprochemens les plus heureux que les naturalistes aient tentés à différentes époques, ont réellement reçu une éclatante confirmation par les découvertes paléontologiques modernes, et cela souvent même à l'insu de ceux auxquels elles étaient dues. Ces résultats sont si frappans que déjà maintenant, dans quelques classes d'animaux, la connaissance des fossiles et de leur ordre de succession, pourrait nous servir de guide pour rectifier la méthode zoologique, comme aussi, d'un autre côté, l'état avancé de nos connaissances anatomiques nous conduira à une détermination vraie de l'âge géologique de certains dépôts, alors même qu'on n'y découvrirait aucune espèce fossile identique avec celles de terrains bien déterminés de la même époque. Je dirai même plus, car j'entrevois dès à présent le moment où ces résultats s'harmoniseront également avec les lois de la distribution géographique des animaux à la surface du globe; mais les faits qui se rattachent à cet ordre de rapprochemens ne sont pas encore suffisamment connus pour que je veuille m'y arrêter dans cette occasion.

Le résultat le plus important des recherches paléontologiques modernes, dans l'examen de la question qui nous occupe ici, c'est le fait maintenant incontestable de l'apparition simultanée de types particuliers de toutes les classes d'animaux sans vertèbres dès les temps les plus anciens du développement de la vie à la surface du globe. On trouve en effet, dans les terrains

paléozoïques des débris fossiles de Rayonnés, de Mollusques et d'Articulés. On peut même admettre que les premiers représentans de toutes les classes de ces trois grands embranchemens sont contemporains, car on trouve dans les terrains fossilifères les plus anciens des Polypes, des Echinodermes, des Acéphales, des Gastéropodes, des Céphalopodes, des Vers testacés et des Crustacés ; et si l'on n'y a pas encore découvert de Méduses, il est bien plus naturel d'attribuer leur absence, à l'extrême mollesse de ces animaux, que de supposer qu'ils n'accompagnaient pas, dans ces temps anciens, les types des autres classes d'animaux sans vertèbres, avec lesquels on les trouve toujours et partout associés dans la création actuelle. Du reste on en a trouvé à Solenhoefen. Quant aux Insectes, on a déjà constaté leur existence dans les terrains houillers, qui, selon moi, se lient bien plus intimément aux terrains paléozoïques qu'aux terrains secondaires, par l'ensemble de leurs caractères organiques. Il est donc démontré maintenant que toutes les classes d'animaux sans vertèbres ont apparu en même temps à la surface du globe, et qu'elles remontent aux époques géologiques les plus anciennes ; d'où il résulte de la manière la plus incontestable, qu'on ne saurait continuer à les envisager comme formant une série progressive dans leur apparition, comme on l'a si longtemps prétendu. Je renvoie pour le détail des faits et l'énumération nominale des espèces aux ouvrages si importans de MM. Murchison, de Verneuil, d'Archiæ, de Keyserling et Roemer, sur les terrains paléozoïques et leurs fossiles ; me réservant seulement quelques observations sur la série des Vertèbres, lorsque j'en viendrai à parler des poissons fossiles du système dévonien en particulier.

Nos connaissances actuelles sur l'ensemble des Polypiers fossiles n'étant pas encore aussi avancées que celles des espèces vivantes, et les Acaléphes n'ayant encore été remarquées que dans quelques dépôts secondaires, je crois pouvoir me dispenser d'en parler ici, sans craindre pour cela de voir infirmer les résultats généraux qui découlent de l'étude spéciale des autres classes d'animaux sans vertèbres.

Les belles recherches de MM. Miller, Goldfuss, d'Orbigny, Th. et Th. Austin, J. Müller, et Léop. de Bueh sur les Crinoïdes vivans et fossiles, celles de MM. J.-E. Gray, J. Müller et Troschel sur les Astéries et les Comatules, les miennes et celles de MM. Valentin et Desor sur les Echinides vivans et fossiles et sur leur anatomie, celles de M. E. Forbes et les miennes sur les Echinodermes en général, et celles de M. Tiedemann et de plusieurs modernes sur leur anatomie, nous ont appris, dans ces derniers temps, à connaître ces animaux d'une manière plus complète que ceux d'aucune autre division de l'embranchemennt des Rayonnés, à

l'exception seulement des Polypes vivans ; aussi les rapports des types vivans et fossiles de la classe des Echinodermes ressortent-ils maintenant de la manière la plus évidente. Les Crinoïdes sont le prototype de toute la classe. Non-seulement la géologie nous l'apprend ; mais encore ce que nous savons des premiers états de quelques espèces de cette famille (*Comatula et Pentacrinus europeus*) le confirme également. Nous pouvons même dire que les Crinoïdes offrent une sorte de synthèse de toutes les familles de cette classe, par les différentes formes qu'ils affectent, par exemple, dans les Cystidées qui rappellent les Oursins, ou dans les Mélocrines qui se rapprochent davantage des Astéries. Il n'y a que les Holothuries qui semblent être exclusivement propres à la création actuelle, et cette famille est précisément celle qui occupe le rang le plus élevé parmi les Echinodermes ; tandis que les Crinoïdes, qui se trouvent au bas de cette série, apparaissent les premiers ; viennent ensuite les Astéries déjà nombreuses dans les terrains triasiques et enfin les Echinides, dont le plus grand développement caractérise les terrains jurassiques, crétacés et tertiaires. Mais chacune de ces formations a ses formes particulières, même ses genres propres : les Crinoïdes des terrains paléozoïques ne sont pas les mêmes que ceux des terrains secondaires, et ils disparaissent presqu'entièrement dans les dépôts crétacés et tertiaires, pour n'être plus représentés dans l'époque actuelle que par quelques espèces fixes et par les Comatules qui remontent il est vrai jusqu'aux terrains jurassiques, mais que leur dégagement du sol rapproche à bien des égards des véritables Astéries. Celles-ci à leur tour sont représentées dans plusieurs formations par des genres particuliers, mais encore imparfaitement connus, à l'exception de quelques types de la craie dont on a trouvé en Angleterre des exemplaires très-bien conservés. Enfin les Echinides, si abondans dans les terrains secondaires supérieurs et dans les terrains tertiaires, s'y montrent partout sous des formes nouvelles ; si bien que les genres de la création actuelle ne renoncent pas, pour la plupart, au-delà des terrains tertiaires, à l'exception des Cidaris qui abondent déjà dans les terrains jurassiques. La famille des Spatangues toute entière, c'est-à-dire celle qui se rapproche le plus des Holothuries, ne dépasse pas les terrains crétacés. Les plaques et les piquans du terrain houiller que l'on a attribués à des Cidarites, n'appartiennent pas à cette famille ; ce sont des débris de genres particuliers de Crinoïdes armés de piquans. Cependant, dans nos systèmes zoologiques, tous ces types sont placés sur un même plan, et si on les échelonne, c'est sans s'inquiéter de l'analogie qui existe entre leur gradation et l'ordre de successions dans lequel ils apparaissent dans la série des terrains. Si bien que ce que M. de Humboldt dit, d'une manière si pittoresque dans son Kosmos, de l'aspect du ciel qui nous présente

chaque soir, comme une image réelle, l'assemblage de corps célestes dont plusieurs ont cessé d'exister depuis des myriades d'années, peut s'appliquer avec la même vérité à l'idée que nous donnent en général les cadres méthodiques de nos systèmes zoologiques, qui nous représentent aussi ces témoins des temps passés comme des actualités.

Les Acéphales nous offrent un exemple non moins frappant de ces rapports entre les caractères organiques d'un groupe zoologique bien caractérisé et l'époque de l'apparition de ses différents types. Pour mieux faire ressortir cette liaison, qu'il me soit permis de faire d'abord quelques observations générales sur cette classe. M. Owen a été le premier à faire remarquer que les Brachiopodes ne doivent pas être envisagés comme une classe à part, mais qu'ils peuvent être convenablement rangés sur la même ligne que les Monomyaires et les Dimyaires. Pour prouver cette assertion à l'aide d'arguments nouveaux, il me suffirait de rappeler que ces coupes fondamentales de la classe des Acéphales se lient étroitement les unes aux autres, par l'enchaînement de leurs formes principales et par leur position respective au milieu des éléments ambians, comme je l'ai fait voir dans mon Mémoire sur les moules de Mollusques vivans et fossiles, auquel je renvoie. Je me bornerai ici à rappeler que les Brachiopodes nous présentent une symétrie inverse de celle des Dimyaires réguliers ; chez les premiers les flancs droit et gauche sont très-diversement conformés, et l'animal est constamment couché sur l'un des côtés, et c'est bien à tort que chez eux l'on considère assez généralement les flancs comme les régions dorsale et ventrale ; les extrémités antérieure et postérieure, au contraire, sont taillées de manière à présenter la symétrie la plus parfaite ; c'est-à-dire, en d'autres termes, que le devant et le derrière de l'animal ne se distinguent pas encore, tandis que les côtés sont fortement différenciés. Chez les Monomyaires en général et chez les Ostracés en particulier, nous observons une conformation intermédiaire entre celle des Brachiopodes et celle des Dimyaires : les flancs sont encore très-différents, mais déjà l'un des bords apparaît comme l'extrémité antérieure du corps et l'animal, encore adhérant au sol chez les Huitres, n'a plus, dans tous les genres, cette position absolument latérale des types inférieurs, témoin les Peignes qui nagent librement entre deux eaux. Enfin chez les Dimyaires la symétrie bilatérale atteint toute sa perfection, et en même temps l'une des extrémités du corps se caractérise d'une manière sensible comme l'antérieure. Dès-lors, l'animal prend une position plus ou moins verticale, la tête en avant, et les rapports de ses organes avec le monde ambiant sont analogues à ceux des autres animaux symétriques.

Ces rapprochemens sont pleinement justifiés par l'ordre de succession des Acéphales dans

la série des terrains. M. de Buch est de tous les paléontologistes modernes , celui qui a étudié avec le plus de soin les Brachiopodes fossiles , et c'est à ses travaux avant tout , que je renvoie pour l'étude de détail des faits dont je vais résumer les principaux résultats. Dans les formations les plus anciennes , on ne trouve que des Brachiopodes , mais en telle profusion et de formes si variées , que par leur abondance et leur diversité ils le céderent à peine aux Acéphales des terrains tertiaires , dans lesquels les Brachiopodes ont presqu'entièrement disparu , pour être remplacés par une quantité innombrable d'espèces de différens genres , appartenant en majorité à l'ordre des Dimyaires. Les formations intermédiaires offrent en revanche un assemblage remarquable de Brachiopodes , de Monomyaires et de Dimyaires , d'autant plus intéressant , que les Dimyaires dont les flancs sont asymétriques , l'emportent encore en nombre sur ceux qui sont parfaitement réguliers et se rattachent ainsi aux Monomyaires et aux Brachiopodes qui , à l'époque où ils existent seuls , donnent aux faunes d'Acéphales ce caractère si bizarre d'asymétrie latérale combinée avec une symétrie antéro-postérieure bien étrange. Les faits de détail auxquels je me réfère ici , se trouvent disséminés dans tous les ouvrages modernes de paléontologie et de géologie. Si cependant l'on m'objectait qu'en résumant ces faits j'ai trop généralisé , je ferais remarquer qu'alors même que quelques espèces feraient exception à la règle , le caractère général et les rapports fondamentaux de ces grandes divisions , ne sont pas moins tels que je viens de les tracer ; puis il ne faut pas perdre de vue que certaines déterminations hazardées ou vieillies , recueillies au hazard dans les livres , ne sauraient plus , dans aucun cas , être prises en considération dans l'examen des questions qui nous occupent ici.

Comme nous l'avons vu pour les Echinodermes , les Acéphales présentent aussi des modifications très-notables dans leurs représentans , d'un terrain à un autre , et malgré les assertions contraires , je répète ici ce que j'ai affirmé depuis longtemps pour les Poissons et les Echinodermes , et que l'étude comparative d'un grand nombre de coquilles fossiles m'avait aussi démontré pour les Mollusques , c'est que les espèces diffèrent dans leur ensemble d'une époque géologique à l'autre , dans les limites étroites des subdivisions de nos grandes formations géologiques. Personne n'a encore mis en évidence ce résultat d'une manière plus générale pour les mollusques des époques crétacée et jurassique , que M. d'Orbigny dans sa paléontologie française. De mon côté , j'ai énoncé des résultats tout semblables dans mes Etudes critiques sur les Mollusques fossiles. Déjà antérieurement M. Williamson avait aussi annoncé dans une petite notice sur les fossiles des environs de Scarborough que les espèces diffèrent

complètement d'un terrain à l'autre, dans la série oolitique. Je ne sache cependant pas que cet aperçu ait conduit M. Williamson à faire un travail critique sur ces fossiles. Mais c'est surtout pour les terrains tertiaires que les identités répétées dans différens terrains ont été énumérées en plus grand nombre; cependant dans un mémoire que je viens de publier sur les coquilles tertiaires et dont j'ai annoncé le résultat final depuis longtemps, dans d'autres publications, j'ai démontré, pour un nombre assez considérable d'espèces, que ces identifications ne sont que des rapprochemens exagérés d'espèces souvent très-semblables, mais cependant distinctes spécifiquement.

Les Gastéropodes ne semblent pas au premier abord pouvoir offrir beaucoup d'intérêt au point de vue auquel nous passons maintenant en revue les différentes classes. En effet, les Gastéropodes des terrains paléozoïques et même ceux des terrains secondaires, à l'exception d'une partie de ceux de la craie, n'ont pas encore été suffisamment étudiés pour pouvoir être comparés avec une entière connaissance de cause avec les espèces vivantes. Je me bornerai donc à faire remarquer que des deux types de coquilles que nous distinguons dans la création actuelle, celui dont l'ouverture est entière, sans canal ou échancreure pour le tube respiratoire est le plus ancien, celui que l'on rencontre même seul dans les terrains paléozoïques et dans les terrains secondaires anciens, tandis que celui qui porte un siphon, n'apparaît à côté du premier qu'à partir du lias, pour prendre une prépondérance toujours plus marquée, dans les terrains tertiaires et dans la création actuelle. Un rapprochement assez singulier à faire, c'est que ces Gastéropodes anciens ressemblent à certains égards davantage à nos coquilles terrestres et fluviatiles qu'aux coquilles marines, témoins ces nombreuses espèces des terrains jurassiques et triasiques, qu'on a rapportées sans motifs suffisants au genre *Melania* ou à des genres voisins. Nous avons dans ce fait quelque chose d'analogique à ce que j'ai signalé depuis nombre d'années à l'égard des poissons fossiles des terrains secondaires, qui bien qu'appartenant à des genres éteints, ressemblent davantage à certains poissons d'eau douce de la création actuelle, qu'à aucun poisson marin.

Les nombreux travaux spéciaux qui ont été publiés sur les Céphalopodes vivans et fossiles, depuis les Monographies de MM. de Féussac et d'Orbigny jusqu'aux travaux plus récents de MM. de Buch, de Münster, Volitz, Owen, d'Orbigny, Valenciennes, et d'autres, ont très-bien fait connaître cette classe, qui est maintenant une des mieux étudiées du règne animal; aussi n'est-il pas difficile de saisir les rapports naturels de ses familles avec les phases de leur développement progressif dans la série des temps. Les types des Ammonites et des Nautiles sont les

plus anciens ; ils paraissent même à-peu-près contemporains dans tout leur développement et en ceci ou pourrait trouver une nouvelle preuve de leur valeur, comme coupes zoologiques. Cependant ils n'ont pas tout-à-fait la même importance. La famille des Animonites plus nombreuse et plus variée dans les époques plus anciennes, disparaît aussi plus tôt, car elle ne dépasse pas l'époque crétacée. Les recherches de MM. de Buch et de Münster nous ont trop bien fait connaître l'ordre de succession de ces fossiles, pour qu'il soit nécessaire d'y revenir ici, je ferai seulement remarquer que les genres si curieux et si nombreux que M. d'Orbigny a distingués dans les terrains erayeux, où ils apparaissent avec une étonnante diversité, au moment où cette famille est sur le point de s'éteindre, nous fournissent une image bien vraie et certainement bien digne de fixer notre attention, des mouvements irréguliers et en quelque sorte convulsifs que semble avoir ressenti, dans son agonie, la pensée ammonitigénique prête à s'évanouir, sans atteindre l'époque tertiaire, ni la création actuelle.

Les Seiches et les Poulpes forment le troisième type de cette classe et celui qui en occupe le plus haut rang; son existence ne paraît pas remonter au-delà du lias, où les Bélemnites, les Tendopsis et les Celæno ont été les précurseurs des Seiches, des Calmars et des Onychoteuthes de notre époque.

L'embranchement des Articulés ne compte que trois classes, comme celui des Mollusques et celui des Rayonnés, savoir les Crustacés, les Insectes et les Vers. Les autres coupes primordiales que l'on a voulu distinguer, doivent être réunies sous ces trois chefs. C'est ainsi que les Cirripèdes ne sauraient plus être séparés des Crustacés, dont ils partagent l'organisation et le mode de développement; c'est également à la classe des Crustacés qu'il faut rapporter les Lernées, les Rotifères, etc. Les Arachnides et les Myriapodes, en revanche, sont de vrais Insectes, ou plutôt ils se lient aux Insectes ailés par des types intermédiaires, si étroitement unis, qu'il est impossible de les séparer. Il ne faut pas négliger, dans ces rapprochemens, les caractères des larves et ceux des espèces qui restent aptères. Beaucoup de soi-disant *Aptères* devront être retirés de ce groupe indigeste, pour être reportés dans leurs familles respectives. Quant aux Vers, il me paraît impossible de séparer, comme classes, les Annélides, les Turbellaires et les Helmintes; trop de caractères communs les unissent et l'analogie dans leur développement embryonique, autant qu'on le connaît, est trop frappante, pour autoriser le maintien de ces classes. Il ne pourra donc plus être question à l'avenir de laisser les Vers intestinaux dans l'embranchement des Rayonnés, pas plus que les Infusoires qui se rattachent, sinon tous, du moins en très-grande majorité, aux Crustacés par les Rotifères.

Les Vers, même ceux qui sont munis d'une enveloppe solide, n'ont laissé que des traces trop insignifiantes de leur existence dans la série des terrains, et les Insectes fossiles que l'on a découverts jusqu'ici, sont en trop petit nombre et n'ont pas été suffisamment étudiés pour qu'il soit possible de se faire dès à-présent une juste idée du rôle qu'ils ont joué dans les différentes époques géologiques qui ont précédé la création actuelle. Ces classes attendent encore leurs monographies pour les espèces fossiles.

Il n'en est pas de même des Crustacés que l'on trouve en nombre assez considérable dans toute la série des terrains, et s'ils n'ont pas été l'objet de recherches aussi nombreuses que les fossiles de la plupart des autres classes du règne animal, on les connaît cependant assez bien, pour saisir la marche de leur développement dès les temps géologiques les plus reculés.

Les Trilobites, qui sont sans contredit le type le plus ancien de la classe des Crustacés, ont été l'objet de nombreuses publications et de recherches très-variées, depuis que M. Al. Brongniart en a fait le sujet d'une monographie spéciale. Les ouvrages de MM. Dalman, Green, Emmerich et Burmeister méritent surtout d'être cités au premier rang, parmi ceux qui ont le plus contribué à étendre nos connaissances spéciales sur cette curieuse famille, et à préciser nos idées sur leurs rapports réels avec les autres animaux articulés. Les Trilobites se montrent sous les formes les plus variées et les plus étranges, dès leur première apparition dans les terrains paléozoïques les plus anciens. Ce type ne dépasse cependant pas l'époque houillière, où il est remplacé par des Entomostracés gigantesques (*), qui sont en quelque sorte les avant-coureurs des Macrures. Les Entomostracés de petite taille apparaissent aussi déjà dans des

(*) La Tab. A des planches qui accompagnent cette Monographie représente plusieurs fragmens assez bien conservés d'un de ces Crustacés gigantesques, de l'Old Red, recueillis par M. Webster dans les environs de Balruddery en Ecosse. Trompé par l'aspect écailléux d'une portion de la carapace, j'avais cru d'abord que ce pourrait être le type d'un genre particulier de poisson, et c'est à cette classe d'animaux que j'avais rapporté moi-même le genre *Pterygotus* dans mon énumération des poissons fossiles du système silurien, qui se trouve dans le grand ouvrage de M. Murchison. Ce genre, établi sur des fragmens très-imparfaits des roches de Ludlow, est maintenant assez bien connu, d'après l'étude que j'ai pu faire d'une espèce nouvelle de l'Old Red, découverte par M. Lyell, dans le Forfarshire, et dont M. Webster a trouvé à Balruddery des pièces plus caractéristiques. Les exemplaires recueillis par M. Lyell, sont des larges écaussons dont j'ai parlé dans mes Recherches, vol. I, p. 26, et qui, faute de pouvoir être déterminés rigoureusement, ont été pris au sérieux pour des traces fossiles d'êtres surnuméraires. En les examinant attentivement avec M. Buckland, nous étions restés convaincus que ce devaient être des carapaces de Crustacés; mais ce n'est qu'en 1840 que j'en ai eu la preuve directe. En effet, les échantillons recueillis par M. Webster, et qu'il m'a communiqués à cette époque, renferment des morceaux de carapace, des anneaux de la queue, des palettes natatoires de son extrémité, des pattes et des pinces. Avec ces pièces il n'est plus possible de douter de la position qu'il faut assigner à ce fossile. C'est un Crustacé de taille colossale, dont la carapace avait plus d'un pied et demi de large, et la queue environ un pied. Les dimensions du céphalothorax, représenté figure de droite de la seconde rangée de Tab. A, ne permettent pas de le ranger parmi les Décapodes malgré la forme de sa pince, figure du milieu de la rangée inférieure de la même planche. Je suis plutôt disposé à croire que ce singulier animal de-

terrains très-anciens ; ils abondent dans certains terrains houillers, par exemple, et on en retrouve dès-lors dans une foule de dépôts; mais ils n'ont point encore été étudiés d'une manière satisfaisante.

Les Macrures, dont MM. H. de Meyer et le comte de Münster se sont particulièrement occupés, règnent depuis l'époque triasique jusque dans la création actuelle; tandis que les Brachyures sont essentiellement tertiaires. Ces derniers, ainsi que les Cirripèdes, qui paraissent être partout leurs contemporains, sont encore loin d'être aussi bien connus qu'on pourrait le désirer. Une monographie des Cirripèdes, tant vivans que fossiles, est en particulier un désiratum pressant, aussi bien pour la Zoologie que pour la Paléontologie. Les autres ordres des Crustacés ne sont connus que dans les terrains tertiaires. Les Crustacés parasites, mous et vermiformes paraissent exclusivement propres à la création actuelle.

Il résulte de cet aperçu que les types dont les affinités sont le mieux étudiées, comme les Trilobites, les Macrures et les Brachyures, se succèdent aussi, dans la série des terrains, dans l'ordre de leur gradation organique. Il est même très-curieux de voir l'analogie intime qui existe entre les formes de ces différens types et les phases du développement embryonique des Crustacés que MM. Rathke et Erdl nous ont appris à connaître.

Si je n'ai pas parlé jusqu'ici des Infusoires, ce n'est pas que je méconnaisse leur influence dans l'histoire de la formation de notre globe. Bien au contraire, je pense que M. Ehrenberg a ouvert une ère nouvelle aux recherches paléontologiques, par ses importantes découvertes dans le monde des infiniment petits; mais je pense aussi que la nouveauté de ses résultats, aussi surprenans qu'inattendus, ne permet pas encore de les apprécier à leur juste valeur.

Après avoir ainsi passé en revue les principales Classes des animaux sans vertèbres, dont

viendra le type d'une famille intermédiaire entre les Trilobites et les Entomostracés, dans laquelle on rangera peut-être aussi un jour les genres *Eurypterus* et *Eidothea*. Le céphalothorax est entièrement orné d'une sculpture squamiforme, qui donne à la surface de cette pièce l'aspect d'une cuirasse de poisson; sur son milieu se voit une figure en forme de fer de lance, correspondant sans doute aux régions stomacale et cardiaque des Crustacés ordinaires. Les bras de la pince sont munis de grosses dents obtuses; la pointe du plus long de ces leviers est fortement arquée. Le bras qui portait cette pince, figure de gauche de la rangée inférieure, est très-gros; les articulations, qui précèdent immédiatement la pince, sont courtes et plus larges que longues. Les pattes ordinaires, figure de gauche de la rangée moyenne, sont simples et terminées en pointe; leurs anneaux sont sensiblement plus longs que larges. Les anneaux de la queue, figure de droite de la rangée supérieure, réduite de moitié de la grandeur naturelle, sont de larges plaques, munies à leurs extrémités supérieures d'onglets articulaires. Les palettes natatoires de la queue enfin, les deux figures de l'angle supérieur de gauche et celle de l'angle inférieur de droite, sont des plaques arrondies, frangées à leur bord, et à surface écaillueuse, comme la carapace. Ce curieux fossile ne paraît pas très-rare dans le vieux grès rouge d'Ecosse. J'ai donné à cette espèce le nom de *Pterygotus anglicus*, pour rappeler son origine, et par son homonyme, l'étrange idée qu'on s'en était faite d'abord.

les débris fossiles ont été le mieux étudiés, qu'il me soit permis de m'arrêter encore un instant à considérer les conséquences qui découlent directement, pour la théorie, de tant de faits scrupuleusement examinés. Et d'abord il est évident que dès les temps les plus anciens, toutes les classes d'animaux sans vertèbres ont été représentées à la surface du globe, qu'elles ont toutes présenté dès l'origine une grande diversité de formes génériques et spécifiques; que cette variété ne le cède en rien, si l'on tient compte de toutes les conditions de conservation et de toutes les difficultés d'observation, à celle des espèces d'une faune locale de la création actuelle, circonscrite dans des limites qui correspondraient à l'étendue de la surface des terrains paléozoïques examinés jusqu'à ce jour; que le nombre de ces fossiles est certainement aussi considérable que celui des listes d'espèces vivantes qui ont été publiées, il y a à peine un demi siècle, comme des énumérations complètes des animaux de contrées bien connues. Je me bornerai à citer, comme exemples, les diverses faunes d'Europe de la fin du siècle dernier, ou même celles du Brésil, d'Egypte, d'Arabie et des Indes et les listes des fossiles paléozoïques de MM. J. Phillips, de Verneuil et d'Archiac, ou celles déjà plus anciennes qui accompagnent le grand ouvrage de M. Murchison sur le système silurien.

Ces faits maintenant aussi bien établis que peuvent l'être des faits de ce genre, démontrent jusqu'à l'évidence l'impossibilité de rattacher les premiers habitans de la terre à un petit nombre de souches qui seraient allées en se différenciant sous l'influence des modifications des conditions extérieures d'existence. Ils nous montrent comme au doigt l'intervention directe d'une intelligence créatrice, antérieure à l'existence de tous ces êtres, et qui en a ordonné les rapports, déterminé le développement et dirigé l'apparition successive jusqu'à l'établissement de l'ordre de choses qui régit maintenant le monde. Ces faits prouvent encore le néant de toutes ces théories matérialistiques ou panthéistiques qui attribuent aux êtres finis une raison suffisante de leur propre existence, ou qui les font dépendre seulement d'influences extérieures indéterminées.

Lorsque j'ai commencé la publication de mes recherches sur les poissons fossiles, je ne connaissais point encore d'espèces plus anciennes que celles des terrains houillers, et même j'en connaissais un très-petit nombre de cette formation. Aujourd'hui non-seulement la liste des espèces et même des genres propres à ces terrains s'est considérablement accrue, mais encore les dépôts plus anciens sont venus augmenter de jour en jour davantage le nombre des types à ajouter à nos catalogues. Les couches du système dévonien et celles du système silurien ont tour-à-tour fourni un contingent qui va continuellement en grandissant. Et si l'on n'a pas

encore signalé de débris reconnaissables de poissons au-dessous des couches inférieures de Ludlow, qui font encore partie du système silurien, je ne pense pas qu'il faille en conclure que les poissons ne remontent pas aux terrains fossilières les plus anciens; car leur fréquence extraordinaire dans les couches dévonniennes, et leur présence bien constatée dans certains dépôts siluriens, où ils sont il est vrai très-mal conservés, nous indique suffisamment que, dans son apparition à la surface du globe, cette classe d'animaux est contemporaine du développement des types les plus anciens de toutes les classes d'animaux sans vertèbres. Quant à l'époque de leur première apparition, il ne peut donc plus s'agir entre ces classes que de différences très-peu importantes, dans un développement biologique considéré dans son ensemble, et il reste démontré dès aujourd'hui que les Poissons entrent dans le plan des premières combinaisons organiques, qui ont été le point de départ du développement de tous les êtres vivans qui ont peuplé notre globe, dans la série des temps. Il résulte de-là que les faunes les plus anciennes se composent de représentants de toutes les classes d'animaux sans vertèbres, et seulement d'une classe de vertébrés, des Poissons; tandis que les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères n'apparaissent que plus tard et successivement. Il y a donc un contraste remarquable et important à signaler entre le développement progressif des Vertébrés et celui des Rayonnés, des Mollusques et des Articulés, dont toutes les classes sont contemporaines, comme nous l'avons vu plus haut.

En nous livrant ainsi à l'étude des débris des êtres organisés qui se trouvent ensevelis dans les formations géologiques les plus anciennes, nous fesons en quelque sorte revivre les premiers représentants de la création. Ces fossiles sont, en effet, comme les premiers parens de tous les êtres qui ont vécu plus tard. En les évoquant sous nos yeux, nous assistons pour ainsi dire aux premiers ébats des animaux et au premier jet de la végétation; nous voyons la nature animée comme sortant des mains du créateur. Et si nous pouvons espérer d'arriver un jour à la connaissance du plan général de la création, c'est en recherchant attentivement jusqu'aux moindres rapports appréciables entre ces espèces antiques, et en poursuivant pas à pas toutes les modifications que l'ensemble des êtres organisés a subies, dans toute la série des terrains, d'une formation à l'autre, jusqu'à nos jours.

Il est un genre de comparaisons que l'on a trop négligées, lorsqu'on a cherché à se rendre compte de l'importance des étages de notre globe relativement aux débris d'êtres organisés qu'ils recèlent, mais qui, j'en ai la conviction, exercera à l'avenir une grande influence sur notre manière d'envisager les faunes fossiles, en nous permettant de déterminer la valeur des

assemblages de couches que l'on a appellés des terrains ou des formations géologiques. Je veux parler des proportions dans lesquelles on trouve les espèces des différentes classes du règne animal, dans des localités données, à la surface actuelle du globe ou dans tel ou tel groupe de terrains. Il est évident que ce sont les êtres qui vivent actuellement sur la terre que nous connaissons le mieux, et sur l'ensemble desquels nous possédons, à tous égards, les renseignemens les plus complets et les plus importans. C'est par conséquent à ces êtres, ou plutôt aux connaissances que nous possédons sur eux, que nous devons emprunter des termes de comparaison pour tout ce qui tient à la distribution des fossiles dans l'ensemble des terrains. Il est vrai que la distribution géographique des animaux vivans n'est encore qu'imparfaitement connue; elle l'est cependant assez pour que nous sentions que toutes les contrées du globe, considérées dans une certaine étendue, ont leur faune particulière, composée d'un assemblage d'espèces propres, mêlées à d'autres qui s'étendent ou plus au nord ou plus au sud, ou à l'est ou à l'ouest, et que par conséquent chaque contrée ne nourrit qu'une faible portion de la totalité des espèces qui peuplent la surface du globe.

Lors donc que nous voulons apprécier la valeur des assemblages de fossiles que nous découvrons dans un terrain, et que nous cherchons à déterminer le nombre des espèces propres à l'époque géologique à laquelle ils appartiennent, ce n'est point à l'ensemble des animaux vivans que nous devons les comparer, mais bien à un assemblage d'espèces vivant dans des limites et dans des conditions analogues, dans la création actuelle. Un exemple expliquera plus nettement ma pensée. Si je cherchais à déterminer approximativement le nombre des espèces fossiles de l'époque de la déposition de la craie blanche ou de l'argile plastique, je crois que ce serait choisir un très-mauvais moyen, pour y arriver, que de compulsier les listes de fossiles de tous les dépôts géologiques considérés maintenant comme appartenant à ces horizons géologiques, et de comparer ensuite les sommes obtenues, à la somme des espèces vivantes. On s'approcherait bien certainement davantage de la vérité, en étudiant d'une manière aussi complète que possible la faune fossile de quelques localités bien explorées, comme, par exemple, les dépôts de craie blanche des environs de Paris, ou l'argile plastique du bassin de la Tamise, pour comparer ensuite ces listes de fossiles aux animaux vivans de quelque golfe ou de quelque plage qui, dans la création actuelle, présenterait le plus d'analogie avec l'étendue et les conditions dans lesquelles on peut supposer que ces dépôts se sont formés. On obtiendrait ainsi des bases vraies, pour fixer les rapports numériques de l'ensemble de ces créations comparées à la création actuelle.

En suivant cette marche et en comparant successivement les faunes ichthyologiques de différentes formations, dans lesquelles j'ai reconnu des assemblages différens de poissons, avec des faunes ichthyologiques de la création actuelle, circonscrites dans les limites analogues, je suis arrivé à ce résultat désolant pour l'état actuel de nos connaissances paléontologiques, s'il peut être considéré comme exact, c'est que dans leur ensemble les couches qui constituent l'écorce de notre globe, doivent recéler au moins vingt-cinq mille espèces de poissons fossiles. Et dans ce calcul, dont je me dispense de reproduire ici les élémens, j'ai soigneusement tenu compte de la plus grande uniformité que présentent les faunes anciennes contemporaines. Des calculs semblables, faits avec les mêmes réserves, portent à environ 5000 le nombre des mammifères fossiles que l'on peut s'attendre à découvrir un jour, à plus de 4000 celui des reptiles, et au moins à 40,000 celui des coquilles. Je crois même qu'il s'écoulera bien peu d'années avant que l'on ait acquis la certitude que ces suppositions sont fort au-dessous de la réalité. Quant aux Oiseaux, aux Crustacés, aux Insectes, aux Echinodermes et aux Polypes, des difficultés particulières s'opposent pour le moment à toute espèce de comparaison de ce genre. Pour ce qui est des Infusoires fossiles, il serait prématuré de vouloir faire servir dès à-présent les résultats du travail d'un seul homme, pendant huit à neuf ans seulement, comme la mesure de la profusion avec laquelle des animaleules, que leurs dimensions normales soustruisent nécessairement à nos regards, sont répandus dans les couches de la terre, surtout maintenant que l'on sait que la plus grande masse de ces terrains n'est composée que d'animaleules microscopiques. D'ailleurs, M. Ehrenberg nous a dévoilé coup sur coup des faits si imprévus, que notre esprit a besoin de les considérer encore pendant quelque temps avant d'en apprécier toute l'importance.

La faune Ichthyologique de l'Old Red Sandstone, comme nous le verrons en détail dans les pages suivantes, se présente sous des formes tellement extraordinaires et tellement bizarres, que les moindres débris des êtres qui ont vécu à cette époque, ne peuvent que frapper le regard du naturaliste. Dans aucune autre formation, on ne rencontre une réunion de poissons déviant d'une manière aussi sensible de tout ce que l'on connaît de nos jours. L'étude d'aucune autre faune n'a exigé autant d'années, avant qu'on fût suffisamment familiarisé avec ses types, pour oser les classer et les mettre en rapport avec ceux des autres créations. Les difficultés qu'ont présenté ces recherches étaient d'une nature toute particulière; car il a fallu les résoudre pour ainsi dire sans terme de comparaison, ou du moins en se réduisant à des rapprochemens éloignés. Ce n'est en effet pas avec les débris de créations antérieures que

des comparaisons auraient été possibles, puisque c'est dans le vieux grès rouge que nous rencontrons la première faune ichthyologique complète. Les terrains siluriens renferment, il est vrai, quelques débris de poissons, mais jusqu'ici ils ont été si rares et le nombre des espèces si petit, qu'on peut bien dire que c'est seulement avec le terrain dévonien que les poissons ont réellement acquis quelque importance à côté des autres fossiles, ou du moins que le rôle qu'ils ont joué dans la nature devient appréciable. Ce qui frappe d'abord, lorsqu'on étudie ces anciens dépôts, c'est que les poissons sont les seuls représentants de l'embranchement des vertébrés qui existent dans le vieux grès rouge, et même dans les terrains houillers, en sorte que l'on peut à bon droit appeler l'époque de la déposition de ces terrains, le *règne des poissons*. Ce fait sur lequel j'ai déjà appelé plusieurs fois l'attention des paléontologistes s'est confirmé de la manière la plus absolue par toutes les recherches, qui, dans ces derniers temps, ont eu pour objet les fossiles de l'Old Red. Depuis quelques années les investigations des géologues ont déjà décuplé le nombre des espèces connues, et le zèle que l'on déploie pour ces sortes d'études, dans les deux pays où notre système de couches se montre dans son plus grand développement, c'est-à-dire, en Angleterre et en Russie, conduira sans doute encore à de nombreuses et importantes découvertes. Mais il est facile de prévoir, dès à-présent, que ces découvertes rentreront dans les lois que les espèces déjà connues aujourd'hui nous ont révélées, c'est-à-dire, qu'elles seront restreintes à la classe des poissons, pour l'embranchement des vertébrés, et que ni les reptiles, ni les mammifères ne se trouveront dans les couches du vieux grès rouge.

Je sais bien qu'un auteur récent a voulu trouver dans le vieux grès rouge des ossemens de toutes les classes de vertébrés. Mais il a été facile de faire justice de toutes les fausses déterminations sur lesquelles de pareilles conclusions reposaient, et les tortues, les lézards, les crocodiles et les pachydermes, dont on s'était plu à peupler ces anciens dépôts, (*) sont successivement venus se ranger à leur véritable place, dans la classe la plus inférieure des vertébrés, dont une main imprudente les avait fait sortir. En traitant des familles et des espèces qui caractérisent le système dévonien, j'ai démontré la fausseté de cet échafaudage, qui fait remonter toutes les classes des vertébrés à la plus haute antiquité, en sorte qu'il reste maintenant bien prouvé que tout ce que l'on connaît de débris de vertébrés dans des formations antérieures au Zechstein, appartient exclusivement à la classe des poissons.

(*) Voir plus bas chapitre VII, pag. 85.

Je ne veux pas insister davantage sur l'importance que présente ce fait, lorsqu'on le met en rapport avec les caractères organiques des créations qui ont successivement peuplé la terre. J'ai déjà présenté ailleurs mes vues sur le développement qu'ont parcouru les différentes créations pendant l'histoire de notre planète. Mais ce que je voudrais prouver ici, par une discussion approfondie des faits rapportés dans les pages suivantes, c'est la vérité de cette loi, maintenant si clairement démontrable dans la série des vertébrés, que les créations successives ont parcouru des phases de développement analogues à celles que parcourt l'embryon pendant son accroissement, et semblables aux gradations que nous montre la création actuelle dans la série ascendante qu'elle présente dans son ensemble. On peut du moins considérer dès à-présent comme prouvé, que l'*embryon du poisson pendant son développement, la classe des poissons actuels dans ses nombreuses familles, et le type poisson dans son histoire planétaire, parcourant à tous égards des phases analogues, à tracer lesquelles on suit toujours la même pensée créatrice*, comme un fil conducteur qui nous guide partout, dans la recherche de l'enchaînement des êtres organisés. La considération que les poissons du vieux grès rouge représentent réellement l'âge embryonique du règne des poissons, a même été pour moi un puissant motif d'entreprendre, comme première *Monographie*, pour faire suite à mes *Recherches*, celle de ces poissons anciens, puisque c'était ici qu'on pouvait prouver par des faits évidens, la vérité de cette grande loi de développement de tous les êtres organisés.

Jetons d'abord un coup d'œil rapide sur les familles dont nous avons énumérés les espèces, dans ce travail. Nous en rencontrons au moins cinq distinctes : les Céphalaspides, les Acanthodiens, les Sauroïdes diptériens, les Célacanthes et les Plagiostomes, si tant est qu'on puisse considérer ce grand type comme une seule famille. Les quatre premières appartiennent à l'ordre des Ganoïdes, et la dernière à celui des Placoides.

La première remarque qui s'offre à l'observateur attentif, c'est que chez les nombreuses espèces qui sont réparties dans ces familles, on n'a encore trouvé aucune trace de vertèbres, et chez quelques-unes seulement des apophyses, pour protéger la moelle épinière et les gros vaisseaux, bien qu'eiles fussent également dépourvues de corps de vertèbres. Certes, si ces poissons avaient eu des corps de vertèbres, on en aurait trouvé parmi ces nombreux débris de squelettes qui abondent dans le terrain dévonien, on en aurait trouvé sur ces plaques de Coccosteus des Orkney, où les queues sont si bien conservées avec leurs apophyses épineuses, leurs osselets interapophysaires et leurs rayons de nageoires. Le fait est qu'il n'y en a aucune trace, et même sur les plaques de Coccosteus dont je viens de parler, on voit parfaitement

bien que c'était sur un axe indivis et continu que reposaient les apophyses. Or ce développement incomplet du système osseux du tronc se retrouve chez tous les embryons et surtout chez ceux des poissons ; il se retrouve également dans les derniers échelons de la classe des poissons, chez les Cyclostomes. Cette série de corps de vertèbres, qui se suivent sur toute la longueur du tronc des vertébrés, est remplacée dans les formes inférieures de cet embranchement et chez les embryons, par un cordon cylindrique, d'une consistance gélatineuse, que l'on appelle la corde dorsale. Ce n'est que quelque temps après l'apparition de la corde, que les apophyses et les corps de vertèbres se développent chez l'embryon. Chez le Branchiostoma (*Amphioxus*), il n'y a qu'une corde sans autre pièce du squelette, comme chez les embryons peu avancés ; c'est chez les Cyclostomes que commence la formation des apophyses, et chez les Plagiostomes celle des corps de vertèbres ; à cet égard les poissons de l'Old Red sont restés à un degré de développement tout-à-fait embryonique ; car ils ont une corde et des apophyses, mais ils n'ont point de corps de vertèbres.

Cette disposition du système osseux du tronc en détermine presque nécessairement une autre : le développement incomplet du crâne. Nous trouvons en effet, chez les poissons de l'Old Red, les os extérieurs du crâne bien conformés ; les mâchoires, la ceinture thoracique, les os operculaires et branchiostégues, ceux du haut du crâne, sont bien développés, vigoureux et évidemment de structure osseuse ; mais tous les indices que j'ai pu recueillir sur la conformation de leur tête, me font penser que la boîte interne du crâne, celle qui entourait immédiatement le cerveau, n'était pas encore consolidée, mais plutôt cartilagineuse. Nous trouvons aussi cette structure chez les embryons, où les plaques protectrices qui couvrent le haut et la base du crâne, se développent isolément, pendant que la boîte crânienne est encore cartilagineuse. La même conformation se retrouve encore chez l'Esturgeon, dont j'ai décrit l'ostéologie dans mes *Recherches sur les Poissons fossiles* (vol. II, 2^{me} part. p. 277) ; et c'est en effet avec ce dernier que l'on peut le mieux comparer l'état que devait avoir le squelette du crâne des poissons de l'Old Red.

Les plaques osseuses et émaillées qui couvrent la tête de l'Esturgeon, et qui font immédiatement suite aux plaques émaillées dont sa nuque et ses flancs sont couverts, n'appartiennent évidemment pas au même système que les frontaux et les pariétaux des poissons ordinaires. Ce sont des os cutanés, développés en remplacement des os ordinaires, qui manquent complètement dans la grande partie des poissons de l'Old Red, et surtout dans la famille des Céphalaspides, où l'on trouve le même arrangement que chez les Esturgeons. Ce se-

rait peine perdue que de vouloir chercher dans les plaques céphalaires d'un Coccostée ou d'un Ptérichthys les analogues des frontaux, des pariétaux et des nasaux de nos poissons osseux; on ne trouve à leur place que des carapaces, souvent étrangement composées, et qui forment néanmoins, par leur réunion, des couvertures du crâne tout aussi complètes que celles des poissons ordinaires.

C'est ici le lieu de rappeler le développement extraordinaire que présente le système cutané des poissons de l'Old Red. D'enormes plaques osseuses recouvrent souvent non-seulement la tête, mais aussi une grande partie du corps; une famille tout entière, celle des Céphalaspides, a son caractère essentiel dans cette cuirasse du tronc, et les écailles et les plaques de la plupart des Célacanthes de l'Old Red excèdent de beaucoup ce que l'on voit dans les poissons des terrains plus récents. Malheureusement nous n'avons pas encore des termes de comparaison, avec les poissons de la création actuelle, assez nombreux pour apprécier la valeur de ces caractères, par la raison que nous manquons entièrement de données sur le développement des écailles en général et surtout sur celui des écailles des Ganoïdes; nous n'avons même pas encore de renseignemens sur l'embryologie d'un seul des poissons cuirassés de notre époque; mais il est à présumer, d'après le développement extraordinaire que présente le système cutané de nos anciens poissons, que c'est de très-bonne heure que ces plaques et ces cuirasses se développent dans les embryons.

Un autre fait, pour lequel on peut bien appeler les poissons le vieux grès-rouge, l'âge embryonique du règne des poissons, c'est le développement de leurs nageoires. On sait que dans tous les embryons de poissons que l'on a examinés jusqu'ici, les nageoires verticales naissent d'une nageoire unique, faisant le tour de la partie postérieure du corps, à-peu-près comme une nageoire d'Anguille. Cette nageoire continue se transforme complètement en certains endroits, en d'autres elle disparaît petit à petit, et là où elle reste stationnaire, les rayons se développent graduellement. Les espaces qui séparent les différentes nageoires, sont donc d'autant plus petits et d'autant moins marqués que l'embryon est plus jeune; cela est si vrai, que certains poissons qui auront plus tard des nageoires fort distinctes, les ont encore très-rapprochées, dans le jeune âge, et quelquefois à peine séparées par une échancreure peu profonde. Chez les poissons de l'Old Red, les nageoires verticales rentrent complètement dans ces conditions primitives de développement. Toute cette puissante famille des Sauroïdes, qui plus tard se montre pourvue de nageoires bien séparées et isolées, n'est représentée dans l'Old Red que par les Diptériens, qui sont tous pourvus de deux

anales et de deux dorsales, toutes très-rapprochées les unes des autres, et peu distantes de la caudale. Dans les Célacanthes de l'Old Red, on trouve aussi plusieurs genres, comme les Glyptolépis et probablement aussi les Platygnyathes, qui avaient les nageoires verticales doubles et très-rapprochées, de telle sorte qu'il y a à peine un espace intermédiaire entre les différentes nageoires. Même chez les Acanthodiens on trouve un genre, celui des Diplacanthes, qui est muni des nageoires verticales doubles. Il est vrai que cette disposition ne se trouve pas chez tous les genres, mais toujours est-il curieux que les familles, qui sont destinées à parcourir une longue série de terrains, comme les Sauroïdes et les Célacanthes, commencent par des formes à nageoires doubles qui se rapprochent du type embryonique.

Le fait que chez tous les poissons de l'Old Red qui possèdent une caudale, cette nageoire est formée de lobes inégaux et insérée sur une extrémité relevée de la corde dorsale, est encore un point de rapprochement avec l'embryon des poissons ordinaires. On sait en effet que, chez ces derniers, l'extrémité de la queue commence à se relever à une certaine époque de la vie, se rapprochant en ceci de la disposition que l'on observe chez l'esturgeon, et qu'à cette époque la caudale de l'embryon est hétérocerque. D'un autre côté, j'ai déjà souvent appelé l'attention des naturalistes sur un fait tout semblable, qui se présente d'une manière si frappante dans la série géologique; c'est que tous les poissons des terrains plus anciens que le Jura ont l'extrémité caudale relevée, et la caudale elle-même hétérocerque.

Un dernier point enfin, sur lequel je voudrais appeler l'attention des naturalistes, c'est la forme de la tête et la position de la bouche et des yeux chez les poissons de l'Old Red. Tous, sans exception, ont la tête large et aplatie, arrondie et comme tronquée, semblable à celle d'une Lotte ou d'un Silure. Ce caractère est même tellement prépondérant, qu'il est très-rare de voir un poisson de l'Old Red qui présente la tête de profil; dans la majorité des cas, elle repose sur le côté supérieur ou sur le côté inférieur, alors même que le corps est couché de manière à présenter l'un des flancs. La gueule de la plupart des genres est largement ouverte, semicirculaire, et se trouve placée ou bien à l'extrémité de la tête arrondie, ou bien même sous cette dernière. Les yeux se trouvent, dans la plupart des genres, fortement espacés et rejetés sur les côtés aplatis de la tête, ensorte qu'il est souvent fort difficile de déterminer leur position. Des formes analogues se trouvent chez les embryons. Même chez les poissons qui plus tard se distinguent par un museau allongé en forme de bec, les embryons montrent d'abord une tête large, arrondie et tronquée en avant, avec une bouche inférieure et des yeux latéraux. et ce n'est que plus tard que les mâchoires s'allongent et se reportent au de-

vant des yeux pour former enfin une tête de forme toute différente de celle qu'ils avaient en naissant.

Je crois qu'il ne serait guère possible de trouver des termes de rapprochement plus nombreux entre les embryons de nos poissons et les poissons fossiles, puisque rien ne nous est conservé de leur corps que le système osseux qui nous a fourni à lui seul toutes ces analogies, et je crois qu'on sera généralement d'accord avec moi, lorsque j'affirme, que *les poissons de l'Old Red représentent, par leur structure toute particulière, l'âge embryonique du règne des poissons*. Nulle part, en effet, dans aucun autre terrain, on ne trouve un aussi grand nombre de poissons, chez lesquels le squelette interne est si imparfaitement développé, et si inférieur au système cutané; nulle part on ne trouve la grande majorité des poissons ayant les formes embryoniques des nageoires et de la tête aussi marquées.

Ces faits nous donnent évidemment la clef du rang que ces familles doivent occuper dans un système ichthyologique, et une application judicieuse de l'embryologie à la classification des animaux, ne saurait avoir que les plus heureux résultats sur le perfectionnement de nos systèmes zoologiques. En effet, si après avoir indiqué les affinités anatomiques des poissons de l'Old Red, nous examinons encore les rapports zoologiques dans lesquels ils se trouvent vis-à-vis des créations suivantes, nous voyons que, des cinq familles qui se trouvent dans le vieux grès rouge, il y en a une, celle des Céphalaspides, qui est entièrement restreinte à ce terrain, qu'il y en a une autre, celle des Sauroïdes, qui n'est représentée que par un groupe tout particulier, celui des Diptériens, qui est également restreint à l'Old Red, qu'une troisième, celle des Acanthodiens, ne se perpétue pas au-delà de la houille, et que seulement les Célacanthes et les Cestraciontes arrivent à des terrains plus récents.

De toutes ces familles, c'est aussi celle des *Céphalaspides* qui s'écarte le plus des formes ordinaires des autres poissons, à tel point que l'on a facilement pu, dans les premiers temps de leur découverte, méconnaître leur nature et les prendre pour des animaux appartenant à d'autres classes du règne animal. C'est chez les Céphalaspides que nous avons reconnu ce type de poissons à appendices ailés, représenté par les genres *Ptérichthys*, *Pamphractus* et *Polyphractus*, qui, à raison de la cuirasse de leur corps, formée de plusieurs pièces étroitement soudées et de leurs nageoires pectorales transformées en stylets recourbés, ont passé tantôt pour de petites Tortues, tantôt pour d'énormes Coléoptères aquatiques; c'est chez les Céphalaspides, que nous avons trouvé ce curieux genre des *Céphalaspis*, que son large bouclier céphalaire, sur lequel sont implantés deux yeux presque réunis en une seule orbite, avait

fait prendre pour un crustacé voisin des Limules ou des Trilobites, avant qu'on ait connu son corps écaillé et sa queue munie de nageoires verticales ; c'est parmi les Céphalaspides , enfin, que nous avons dû placer les Coccostées, avec leur puissante cuirasse et leur longue queue flexible, qui devait leur donner l'aspect le plus étrange qu'il soit possible d'imaginer et qui les a successivement fait prendre pour des Trionyx et pour des Rajes fossiles. J'ai déjà parlé, en traitant de cette famille des affinités , éloignées il est vrai, qu'elle présente avec les poissons cuirassés de notre époque, avec les Loricaires et les Siluroïdes. Je n'ai plus rien à ajouter à ce sujet ; mais ce que je voudrais encore une fois faire sentir, c'est la vérité de ce fait , que les différens genres des Céphalaspides montrent déjà une gradation, quoique peu marquée, dans leur conformation de plus en plus parfaite. C'est ainsi que d'un côté les appendices ailés des Ptérichthys et Pamphraetus se perdent chez les Coccostées et les Céphalaspis, où ils sont remplacés par des nageoires ordinaires, tandis que d'un autre côté il y a un rapprochement évident entre les Coccostées et les genres largement cuirassés de la famille des Célacanthes, tels que les Asterolépis et les Bothriolépis. La forme trapue des Ptérichthys et le développement fort incomplet de leurs nageoires, montrent évidemment que c'étaient des poissons peu agiles, vivant par troupes dans la vase , se mouvant avec lenteur et destinés à devenir la proie des autres. Chez les Céphalaspides , le large bouclier dont ils sont couverts et leurs yeux supérieurs, indiquent le même genre de vie , mais déjà le tronc devient plus mobile et la queue, le moteur le plus puissant , se garnit de nageoires et devient apte à exercer des mouvemens plus rapides. Les Coccostées , enfin , étaient évidemment déjà des poissons voraces , comme le montrent leurs dents coniques , aiguës , et leur longue queue plate et flexible. Il y a sans doute loin de là à cette armure formidable des Bothriolépis, à ces dents acérées des Dendrodes (Asterolépis); mais on en conviendra, il y a dans la famille des Céphalaspides un acheminement vers ce caractère rapace, et si l'on y joint la structure des plaques, la ressemblance que présentent les granules épars des Coccostées avec les astérisques des plaques des Asterolépis, l'on se convaincra facilement, qu'il n'y a pas un si grand pas à faire, pour arriver des Coccostées aux Célacanthes cuirassés. Cette ressemblance serait encore bien plus grande, si des recherches ultérieures prouvaient que les Célacanthes cuirassés n'avaient point de véritable écailles imbriquées sur le corps , mais seulement de larges plaques recouvrant la tête et la nuque. Rien ne prouve , il est vrai, jusqu'ici cette supposition , mais ce qui est pourtant curieux, c'est le fait qu'à côté de la grande quantité de larges plaques d'Asterolépis et de Bothriolépis, qui caractérisent certains terrains , on n'aït pas encore trouvé de véritable écailles , que l'on puisse

leur attribuer. Je signale ici ce fait à l'attention des géologues, car rien n'est souvent plus instructif que le mode d'association des fossiles, surtout quand les débris appartiennent à des animaux dont la grandeur et la mollesse du squelette, ont empêché leur conservation en entier. Mais il est nécessaire d'apporter la plus grande circonspection dans ce genre de rapprochemens, avant d'en tirer des conclusions; car, trop souvent ces résultats se transmettent d'auteur en auteur, sans que l'on rapporte en même temps les faits sur lesquels ils sont basés, et passent quelquefois encore pour des vérités, lorsque l'état des faits a été modifié. Les couches de l'Old Red sont, il est vrai, peu favorables à ce genre de recherches, car là où les fossiles ne forment pas des noyaux de rognons, les débris sont dispersés et mêlés d'une telle manière, que l'on trouve souvent dans le même morceau de limon durci les restes de plusieurs genres entièrement différens.

La tribu des *Diptériens* est aussi, comme la famille des Céphalaspides, entièrement restreinte aux couches de l'Old Red. Ici les affinités avec les autres Sauroïdes sont tellement évidentes, que j'ai dû renoncer à l'opinion à laquelle je me suis arrêté pendant quelque temps, de les envisager comme une famille à part. Les écailles sont les mêmes, et les dents se rapprochent à tous égards, dans les genres *Ostéolépis* et *Diplopterus*, du type éminemment carnassier des Sauroïdes à dents incisives isolées. J'ai rangé provisoirement dans cette famille un genre, celui des *Glyptopomes*, qui, par la sculpture de ses écailles, se rapproche beaucoup des *Platygnathes* de la famille des Célacanthes, mais qui s'en éloigne d'un autre côté par la forme et l'arrangement de ses écailles, qui sont évidemment seulement juxtaposées et taillées en losanges. Il serait fort intéressant de voir comment la position de ce genre se fixera ultérieurement; s'il faudra, par l'arrangement de ses nageoires, le placer définitivement parmi les Diptériens, ou bien, s'il marque, par des nageoires simples, le premier degré d'acheminement vers le type des Sauroïdes proprement dits. Dans ce dernier cas, on aurait, dans les Sauroïdes du vieux grès rouge, une gradation semblable à celle qui se présente dans les Céphalaspides.

Les *Acanthodiens* n'embrassent dans leur histoire que deux terrains, le vieux grès rouge et la houille; les terrains plus récents n'en montrent aucune trace. C'est aussi un type bien particulier qui ne se lie en aucune manière aux autres familles de Ganoïdes. Il est vrai que la forme du corps ne s'écarte pas de celles avec lesquelles nous sommes familiers, mais la manière dont leur corps est couvert, offre certainement un caractère très-tranché. Ces petites écailles rhomboïdales, à peine visibles, qui donnent à la peau l'aspect du chagrin, n'ont

rien de semblable dans toute la classe des poissons, car le chagrin des Plagiostomes est formé d'élémens entièrement différens. On peut remarquer qu'en général les types bizarres, qui s'écartent le plus des types normaux, ont aussi très-peu de durée et ne se maintiennent que pendant une ou deux époques de l'histoire de la terre, après lesquelles ils finissent, sans que l'on remarque plus tard des types qui puissent être pris pour leurs remplaçans. Il en est ainsi pour les Céphalaspides. Il en est de même pour les Acanthodiens. Nous ne retrouvons, dans les Ganoïdes fusiformes des époques plus récentes, ni écailles en forme de chagrin, ni grandes épines sous forme de piquans, qui se dressent dans les nageoires. Ce type s'éteint entièrement avec la houille.

Les *Célacanthes* sont de tous les Ganoïdes de l'Old Red, les seuls qui présentent une histoire prolongée, puisqu'ils continuent jusque dans les terrains de la craie, où ils finissent avec le genre *Macropoma*. J'ai déjà fait sentir, en traitant de cette famille, quelles sont les difficultés que l'on rencontre, lorsqu'on veut la limiter rigoureusement et lui assigner des caractères tranchés, et combien il est probable qu'elle finira par se diviser en plusieurs familles distinctes. Mais abstraction faite de ces considérations, qui ne sont pas encore basées sur des faits assez nombreux, c'est certainement dans l'Old Red que la famille des Célacanthes a le développement le plus considérable, et ce n'est qu'en diminuant dans toutes les directions, qu'elle va s'éteindre enfin dans la craie. C'est, si l'on voulait le représenter graphiquement, un cône à base large, dont le sommet est formé par le genre *Macropoma*, tandis que sur la base se trouvent les *Holptychius*, les *Phyllolépis*, les *Glyptolépis*, les *Platygnathes*, les *Dendroodus*, les *Lammodus*, les *Cricodus*, les *Asterolépis*, les *Bothriolépis*, les *Psammosteus*, etc. du système dévonien; tous aussi remarquables par leur structure, que par les nombreux individus dont on trouve partout les débris, dans cette formation. En effet, s'il y a un fait qui puisse prouver, jusqu'à quel point il est vrai que les couches anciennes recèlent des types en général moins différens que ceux de la création actuelle, mais en revanche un nombre infinité plus considérable d'individus, c'est bien celui qu'il y a des couches d'Old Red, surtout en Russie, qui ne sont que de véritables brèches, composées presque uniquement d'écailles et de plaques d'*Asterolépis* ou de *Bothriolépis*. Si les *Pterichthys* sont tellement abondans dans les géodes de Lethen-Bar, qu'on en ramasse des charrettes pleines, il n'y a là rien d'étonnant, puisque c'étaient de petits poissons, vivant probablement par troupes, dans la vase, se nourrissant, d'après tous les indices qu'on possède sur leur organisation, de mollusques sans coquille, de vers et autres animaux inermes. Mais qu'on se rappelle, que les *Bothriolépis* et

les Asterolépis étaient des poissons de taille très-considérable, éminemment rapaces, se nourrissant à en juger d'après leur dentition, de proie vivante, et l'on trouvera bien étonnant que ces espèces voraces, dont les analogues de nos jours ne se trouvent que très-disséminés, soient rassemblées en aussi grand nombre comme c'est le cas dans certaines localités.

Ce qu'il y a de bien curieux dans les Célacanthes de l'Old Red, c'est qu'on rencontre déjà dans ces nombreux genres, plusieurs types assez distincts. Ce sont d'un côté les Glyptolépis, qui par leurs nageoires doubles se rapprochent tellement des Sauroïdes diptériens, qu'on pourrait croire à un certain parallélisme des deux familles; d'un autre côté, les Asterolépis (*Dendrodus*), les Bothriolépis et les Psammosteus, dont on n'a pas encore trouvé les écailles caractéristiques, mais qui étaient munis de larges plaques cutanées, et qui par leur dentition se rapprochent beaucoup du vrai type de la famille des Célacanthes, c'est-à-dire de celui des Holoptrychius, des Platygynathes et des Phyllolépis. Evidemment les espèces de ces deux groupes de la famille des Célacauthes étaient les souverains absous des mers qu'elles habitaient; les dimensions gigantesques du corps de quelques-unes d'entre elles et leurs dents aigües et tranchantes, leur donnaient sans doute une supériorité qui n'était pas contestée. Déjà dans les couches suivantes, dans la houille, ces forbans des premiers océans sont accompagnés de vrais Sauroïdes, de taille aussi remarquable, les Mégalichthys par exemple, et d'autres, quoique à côté de ces nouveaux genres, les Holoptrychius, les Phyllolépis, etc., se maintiennent encore; cependant dans les terrains suivants, les Sauroïdes prennent évidemment le dessus. La dentition des Célacanthes du vieux grès rouge est fort remarquable: tous ces poissons sauf les Glyptolépis, qui forment aussi par leurs nageoires un groupe à part, ont des dents acérées, isolées, placées à distances, et formées de dentine plissée; et dans aucun autre groupe du règne animal ce plissement de la dentine ne va aussi loin que chez nos Célacanthes, témoins les genres *Dendrodus*, *Lamnodus*, etc.

Les *Placoïdes* de l'Old Red ne sont pas encore assez bien connus dans leur organisation pour qu'il soit dès à-présent possible de fixer leurs rapports avec ceux des terrains suivants et ceux de la création actuelle. Le fait qui m'a le plus frappé à leur égard, c'est la petitesse des Ichthyodorulithes de cette formation, comparés à ceux de l'époque houillère et du Lias, et d'un autre côté la rareté des dents de ces animaux, relativement à l'abondance de leurs rayons épineux, à l'inverse de ce que nous remarquons dans les terrains crétacés et tertiaires et parmi les espèces vivantes; d'où je conclus que dans les premiers temps du développement de la vie, c'étaient moins les *Placoïdes* que certains *Ganoïdes*, les Célacanthes et les Sauroïdes

en particulier, qui faisaient la terreur des mers, et qui la parcouraient en maîtres, comme c'est de nos jours le cas pour les Requins, sous toutes les latitudes. Les rapprochemens que j'ai faits plus bas entre les Placoïdes de l'Old Red et les Requins de la Méditerranée, montrent jusqu'à l'évidence que par leur nombre et leur diversité, les espèces fossiles de ce terrain ne le cédaient en rien à celle d'une faune très-étendue de la création actuelle.

De l'ensemble des faits résumés plus haut, il me paraît résultter, que non-seulement les poissons de l'Old Red constituent une faune distincte et indépendante de celles des autres terrains, mais encore qu'ils présentent, dans leur organisation, l'analogie la plus remarquable avec les premières phases du développement embryonique des poissons osseux de notre époque, et un parallélisme non moins sensible avec les degrés inférieurs de certains types de la classe, telle qu'elle existe maintenant à la surface du globe. Ce qu'il y a de plus curieux dans ces rapprochemens, c'est que ce n'est pas avec les types correspondans de la création actuelle qu'on peut paralléliser ces poissons anciens; par exemple, les poissons osseux d'alors n'ont rien de commun avec les poissons osseux de notre époque, pas plus que les Placoïdes des plus anciennes formations ne ressemblent en général à ceux de la création actuelle. Les Ganoïdes non plus n'offrent que des ressemblances éloignées avec les Ganoïdes actuels; mais ces mêmes Ganoïdes se rapprochent, par une foule de caractères, des Placoïdes de notre époque et même des types inférieurs de cet ordre. Et cependant ils ont à côté de cela aussi certains rapports avec les Reptiles, quoique cette classe d'animaux n'apparaisse en réalité que plus tard, rapports que je voudrais appeler des analogies prospectives, tant il est fréquent de rencontrer de ces ressemblances prophétiques, dans la série des terrains, chez des types qui se succèdent avec le temps, après avoir présenté pendant long-temps les caractères combinés de plusieurs groupes, qui ne deviennent distincts que plus tard. Ces faits me paraissent réellement devoir fixer sérieusement notre attention, car ils nous montrent toujours plus impéricieusement la nécessité où nous sommes de renoncer aux classifications sérielles pour exprimer les rapports réels des êtres vivans. En effet si les poissons fossiles les plus anciens de l'ordre des Ganoïdes, présentent des ressemblances frappantes avec les Cyclostomes et les Plagiostomes de notre époque, si ces mêmes Ganoïdes ont en outre certaines analogies avec les Reptiles, et en particulier avec les Labyrinthodontes, si ces rapports disparaissent à des époques plus récentes, si ces familles elles-mêmes s'éteignent progressivement pour être remplacées par d'autres, sera-t-il jamais possible d'exprimer toutes ces relations par un arrangement linéaire dans nos systèmes zoologiques? Et si ce que je viens de faire remarquer

pour les poissons est également vrai pour toutes les classes du règne animal, ne devons-nous pas nous hâter d'emprunter à l'embryologie et à la paléontologie tous les renseignemens qu'elles peuvent nous fournir pour apprécier toujours mieux l'ensemble des rapports si variés, qui lient entre eux tous les êtres créés?

Loin de croire que ce but puisse être complètement atteint dès à-présent, j'abandonne pour le moment ces questions de méthode, dont la solution exigera sans doute encore d'immenses travaux, pour me borner à considérer cet ensemble de poissons fossiles, qui constituent l'une des parties les plus intéressantes de la faune de l'Old Red, sous un dernier point de vue, c'est-à-dire comme un simple groupe d'espèces diverses, mais contemporaines. En faisant ainsi abstraction de toute considération systématique, nous sommes néanmoins frappés de la grande diversité que ces espèces présentent réellement. Qui se serait en effet attendu que l'on trouverait jamais, dans des espaces aussi limités que ceux qui ont été explorés jusqu'ici, au-delà de cent espèces de poissons fossiles, dans le seul système dévonien, c'est-à-dire dans un étage de la série de nos terrains, que l'on croyait encore, il y a quelques années, restreint aux îles britanniques, et auquel on n'accordait en conséquence qu'une valeur locale? Et pourtant, toutes choses du reste égales, la faune ichthyologique que ce terrain renferme est aussi considérable que celle qui peuple les côtes d'Europe; et alors même que les espèces de l'Old Red n'appartiennent pas à un aussi grand nombre de familles que les vivantes, elles ne sont ni moins variées dans leurs formes et leur aspect général, ni moins curieuses par leurs caractères extérieurs et par leur organisation, ni moins différentes entre elles par leur taille et par le degré de puissance locomotive, dont elles étaient sans doute dotées.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES POISSONS FOSSILES DU SYSTÈME DÉVONIEN.

(Ce tableau renferme une énumération complète de tous les poissons fossiles du système dévonien que je connais maintenant, même de ceux qui ne sont pas encore décrits dans le corps de ma Monographie).

CEPHALASPIDES.

- PTERICHTHYS MILLERI Ag. — *H. Miller*, Old Red, Tab. I, fig. 2-4, Tab. II, fig. 1 et 3. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. I, fig. 1-3.
Cromarty, Gamrie, Clune.
- » PRODUCTUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 5.
Lethen-Bar, Nairnshire.
- » LATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 3, fig. 3 et 4.
Lethen-Bar.
- » CORNUTUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 2.
Lethen-Bar.
- » TESTUDINARIUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 4, fig. 1-3.
Cromarty.
- » OBLONGUS Ag. — *H. Miller*, Old Red, Tab. I, fig. 1 et Tab. II, fig. 2. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. B, fig. 1, Tab. 3, fig. 1 et 2, Tab. 30 a, fig. 1.
Cromarty, Gamrie.
- » CANCRIFORMIS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. I, fig. 4 et 5.
Pomona (Orkney).
- » MAJOR Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31, fig. 1-3.
Findhorn River (Elgin), Riga, Andoma.
- » ARENATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 30 a, fig. 3.
St.-Pétersbourg.
- PAMPHRACTUS HYDROPHILUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. p. 21. — *Pterichthys Hydrophilus* Agass. *Ibid.* Tab. 4, fig. 4-7.
Dura-Dein.
- » ANDERSONI Ag. — *Anderson*, General description of the Country of Fife, fig. 6. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. pag. 21.
Dura-Dein.

HOMOTHORAX FLEMINGII Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31, fig. 6.

Dura-Deu.

PLACOTHORAX PARADOXUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 30 a, fig. 20-23.

Scat-Craig (Elgin).

POLYPHRACTUS PLATYCEPHALUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 27, fig. 1, Tab. 31, fig. 5.

Caithness.

CHELYOPHORUS VERNEUILII Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31 a, fig. 14-19.

Orcl, Kokenhusen.

» PUSTULATUS Ag. *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31 a, fig. 20 et 21.

St.-Pétersbourg.

COCOSTEUS OBLONGUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 14, Tab. 30 a, fig. 2.

Lethen-Bar.

» DECIPIENS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. B, fig. 2 et 3, Tab. 7-10, Tab. 30 a, fig. 19.
— *Cocosteus latus* Agass. Rapp. sur les Poiss. foss. de l'Old Red.

Caithness, Pomona (Orkney), Cromarty.

» CUSPIDATUS Ag. — *H. Miller*, Old Red, Tab. III. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31, fig. 4.
Cromarty, Gamrie.

» MAXIMUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 30 a, fig. 17 et 18.
Lethen-Bar.

CEPHALASPIS LYELLII Ag. — *Agass.* Recherch. Poiss. foss. II. Tab. 1 a, fig. 4-5. — *Murchis.* Sil. syst. Tab. 1, fig. 1-8,
Tab. 2, fig. 1-3.

Glammis (Forfarshire) et Herefordshire.

» ROSTRATUS Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 1 b, fig. 6 et 7. — *Murch.* Sil. syst. Tab. 2, fig. 4, 5.
Whitbach.

» LEWESII Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 1 b, fig. 8. — *Murchis.* Sil. syst. Tab. 2, fig. 6.
Whitbach.

» LLOYDI Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 1 b, fig. 9-11. — *Murchis.* Sil. syst. Tab. 2, fig. 7-9.
Shropshire.

ACANTHODII.

ACANTHODES PUSILLUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28, fig. 8-10.

Gordon Castle, Dipple (Elgin).

CHEIRACANTHUS MURCHISONI Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 1 c, fig. 3 et 4.

Gamrie.

» MINOR Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 1 c, fig. 5.
Stromness.

» MICROLEPIDOTUS Ag. — *H. Miller*, Old Red, Tab. VII. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 13.
Lethen-Bar, Cromarty.

- DIPLACANTHUS STRIATUS Ag. — *H. Miller*, Old Red, Tab. VIII, fig. 2 et 4. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 14, fig. 1-13.
Cromarty.
- » STRIATULUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 13, fig. 3 et 4.
Lethen-Bar.
- » LONGISPINUS Ag. — *H. Miller*, Old Red, Tab. VIII, fig. 1 et 3. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 13, fig. 5, Tab. 14, fig. 8 et 9.
Cromarty, Lethen-Bar.
- » CRASSISPINUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 13, fig. 1 et 2, Tab. 14, fig. 6 et 7.
Caithness, Stromness.
- CHEIROLEPIS TRAILII Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 1 d, Tab. 1 e, fig. 4.
Pomona (Orkney).
- » URAGUS Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 1 e, fig. 1-3.
Gamrie.
- » CUMINGLE Ag. — *H. Miller*, Old Red, Tab. VI. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 12.
Lethen-Bar, Cromarty.

DIPTERINI.

- DIPTERUS MACROLEPIDOTUS Val. et Pent. — *Sedgw.* et *Murchis.* Trans. III, Tab. 13, 16 et 17, (sous les noms de *Dipterus macropygopterus*, *Dipt. brachypygopterus*, *Dipt. macrolepidotus* et *Dipt. Valenciennesii*). — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 2 a, fig. 1-3. — *H. Miller* Old Red. Tab. V, fig. 1. — *Catopterus analis* Ag. Rech. Poiss. foss. II. pag. 23-27.
Caithness, Herefordshire.
- OSTEOLEPIS MACROLEPIDOTUS Val. et Pent. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 2 b, fig. 1-4; Tab. 2 c, fig. 5 et 6.
Caithness, Cromarty.
- » MICROLEPIDOTUS Val. et Pent. — *Agass.* Rech. Poiss. II. Tab. 2 c, fig. 1-4.
Caithness.
- » ARENATUS Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. II. Tab. 2 d, fig. 1-4.
Gamrie.
- » MAJOR Ag. — *H. Miller*, Old Red, Tab. IV. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 19, fig. 1-3, Tab. 28 a, fig. A, n; Tab. 31 a, fig. 8-13.
Lethen-Bar, St.-Pétersbourg, Kokenhusen.
- DIPLOPTERUS BOREALIS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 18. — *Diplopterus Agassizii* Traill, Trans. Roy. Soc. Edinbourg, Vol. XV, p. 89. — *Sedgw.* et *Murch.* Geol. Trans. III, p. 141.
Caithness, Pomona (Orkney).
- » MACROCEPHALUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 16 et 17 et Tab. 31 a, fig. 1-7.
Lethen-Bar, St.-Pétersbourg, Printschka.

DIPLOPTERUS AFFINIS Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31 a, fig. 27.

Gamrie.

GLYPTOPOMUS MINOR Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. p. 57.—*Platygnathus minor* Agass. *Ibid.* Tab. 26.

Dura-Den.

STAGONOLEPIS ROBERTSONI Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31 fig. 13 et 14.

Elgin.

CŒLACANTHII.

GLYPTOLEPIS LEPTOPTERUS Ag.—*H. Miller*, Old Red, Tab. V, fig. 2-6.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 20 et 21, Tab. 21 a, fig. 4, Tab. 31 a, fig. 24.

Lethen-Bar, Dipple (Elgin), St.-Pétersbourg.

» MICROLEPIDOTUS Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 21 a, fig. 3-7.
Lethen-Bar.

» ELEGANS Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 19, fig. 4 et 5, Tab. 21 a, fig. 2.
Gamrie.

PHYLLOLEPIS CONCENTRICUS Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 24 fig. 4.
Clashbennie.

HOLOPTYCHIUS GIGANTEUS Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 24, fig. 3-10.—*Gyrolepis giganteus* Ag. Rech.
Poiss. foss. II, p. 175.—*Murch.* Sil. syst. Tab. 2 bis, fig. 3.
Elgin, Clashbennie.

» FLEMINGII Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 22, fig. 1; Tab. 31 a, fig. 25.
Dura-Den, St.-Pétersbourg.

» NOBILISSIMUS Ag.—*Murch.* Sil. syst. Tab. 2 bis, fig. 4.—*H. Miller*, Old Red, Tab. IX, fig. 2.—*Agass.*
Monogr. du syst. dévon. Tab. 23, Tab. 24, fig. 2, Tab. 31 a, fig. 26.
Clashbennie, Elgin, Printschkha.

» ANDERSONI Ag.—*Anderson*, General description of the Country of Fife, fig. 1.—*Agass.* Monogr. du
syst. dévon. Tab. 22, fig. 3.
Dura-Den.

» OMALIUSII Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 24, fig. 41.
Namur, Eifel.

» MURCHISONI Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 22, fig. 2.
Clashbennie.

ACTINOLEPIS TUBERCULATUS Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31, fig. 15-18; Tab. 31 a, fig. 28.
St.-Pétersbourg, Findhorn-River (Elgin)

PLATYGNATUS JAMESONI Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 23; Tab. 31 a, fig. 22 et 23.
Dura-Den, St.-Pétersbourg.

» PAUCIDENS Ag.—*Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28 fig. 11.
Pomona (Orkney).

- DENDRODUS LATUS Owen.— *Owen* Odontogr. p. 171.— *H. Miller*, Old Red, Tab. IX, fig. 4.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28, fig. 1 et 2 et Tab. 28a, fig. 8-12.
Findhorn-River (Muraysh.), Riga.
- » STRIGATUS Owen.— *Owen* Microscop. Journ. I, p. 17.— *Owen* Odontogr. p. 171.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. C, fig. 10 et fig. 20-22, Tab. 28a, fig. 1 et 2.— *Agass.* Rech. Poiss. foss. II, Tab. 55a, fig. 19 et 20.
Seat's-Craig (Elgin), Riga, St.-Pétersbourg.
- » SIGMOIDES Owen.— *Owen* Microsc. Journ. I, p. 17.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28, fig. 3 et Tab. 28a, fig. 3-5.
Seat's-Craig (Elgin), St.-Pétersbourg.
- » TENUISTRATIUS Ag.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28a, fig. 6 et 7.
St.-Pétersbourg.
- » MINOR Ag.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28a, fig. 43.
Megra.
- LAMNODUS BIPORCATUS Ag.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. C, fig. 7-9 et 14-19, Tab. 28, fig. 6 et 7 et Tab. 28a, fig. 14 et 15.— *Dendrodus biporcatus* Owen, Microsc. Journ. I, p. 3 et Odontogr. p. 171.
Seat's-Craig (Elgin), Riga, Cremon, St.-Pétersbourg.
- » PANDERI Ag.— *Agass.* Rech. Poiss. foss. 2, II, p. 162.— *Lamnodus hastatus* Agass. Monogr. du syst. dévon. Tab. C, fig. 1-6, 11-13 et Tab. 28a, fig. 16 et 17 et fig. A, a-f.— *Dendrodus hastatus* Owen Odontography p. 173.— *Dendrodus compresus* Owen Microsc. Journ. I, p. 18.
Seat's-Craig (Elgin), Riga, Cremon, St.-Pétersbourg.
- » SULCATUS Ag.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28a, f. 18.— *Murchis.* Sil. syst. Tab. 2 bis fig. 8 et 9.
Elgin.
- CRICODUS INCURVUS Ag.— *Agass.* Rech. Poiss. foss. II, Tab. II, fig. 9-12 et Monogr. du syst. dévon. Tab. 28, fig. 4 et 5.— *Dendrodus incurvus* Owen.
Seat's-Craig (Elgin), Riga.
- ASTEROLEPIS ASMUSH Ag.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 20, fig. 4 et Tab. 30a, fig. 41.— *Chelonichthys Asmusii* Ag. Rech. Poiss. foss. I, p. 33.
Riga, Elgin.
- » ORNATA Eichw.— *Eichw.* in Leonh. n. Brunn Jahnbech. 1840, p. 621.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. B, fig. 4, Tab. 28a, fig. 25, Tab. 30, fig. 2-9 et Tab. 30a, fig. 5-9.
Riga, Megra.
- » SPECIOSA Ag.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 30, fig. 40 et Tab. 30a, fig. 4.
Voronje.
- » MINOR Ag.— *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28a, fig. A, g-k, Tab. 30, fig. 11, Tab. 31a, fig. 29 et 30.
— *Chelonichthys minor* Agass. Recherch. Poiss. foss. I, p. 33.
Elgin, Riga, St.-Pétersbourg.

- ASTEROLEPIS GRANULATA Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 30, fig. 12 et Tab. 30a, fig. 12.
Riga.
- » HOENINGHAUSH Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 30a, fig. 40.
Eifel.
- » MALCOLMSONI Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 30a, fig. 16.
Elgin.
- » APICALIS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31a, fig. 31.
Riga.
- BOTHRIOLEPIS FAVOSA Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 27, fig. 7, Tab. 28, fig. 12 et 13, Tab. 30a, fig. 13,
Tab. 31a, fig. 32-35. — *Glyptosteus favosus* Agass. Rech. Poiss. foss. I, p. 34, et
Rapp. sur les Poiss. foss. de l'Old Red.
Clashbennie, Elgin, Tschudova, Prussino, Megra, St.-Pétersbourg, Ladoga, Kokenlusen.
- » ORNATA Eichw. — *Eichw.* in Leonh. u. Bronn Jahrb. 1840, p. 621 — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. B,
fig. 7, Tab. 29, Tab. 30a, fig. 14 et 15 et Tab. 31a, fig. 36 et 37. — *Glyptosteus reticulatus* Agass., Rech. Poiss. foss. I, p. 34.
Kipet, Andoma, Ladoga, Printscha, Elgin, Monachthys-Hill, Nairn.
- PSAMMOSTEUS MÆANDRINUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. p. 104. — *Placosteus mæandrinus* Agass. *Ibid.*
Tab. 27, fig. 5 et 6, et Rech. Poiss. foss. I, p. 33.
Ladoga.
- » PARADOXUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. p. 104. — *Psammolepis paradoxus* Agass. *Ibid.* Tab. B,
fig. 5 et 6, Tab. 27, fig. 2-4 et Rech. Poiss. foss. I, p. 34.
Riga, Cremon.
- » ARENATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31, fig. 7-10 et Tab. 2Sa, fig. A. l. — *Placosteus*
arenatus Agass. Rech. Poiss. foss. I, p. 33.
Riga, Cremon, St.-Pétersbourg, Ladoga.
- » UNDULATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 31, fig. 11 et 12. — *Placosteus undulatus* Agass.
Rech. Poiss. foss. I, p. 33.
Riga.

ICHTHYODORULITHES.

- HOMACANTHUS ARCUATUS Ag. — *Agass.* Mongr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 4-3.
St.-Pétersbourg.
- HAPLACANTHUS MARGINALIS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 4-6.
St.-Pétersbourg.
- ODONTACANTHUS CRENATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 7. — *Ctenoptychius crenatus* Agass.
Rech. Poiss. foss. I, p. 33.
Megra.

ODONTACANTHUS HETERODON Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 8.
Riga.

NARCODES PUSTULIFER Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 9.
St.-Pétersbourg

NAULAS SULCATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 10.
St.-Pétersbourg.

BVSSACANTHUS CRENULATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 11-14, Tab. 28a, fig. A. m.
St.-Pétersbourg.

» LÆVIS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 15.
St.-Pétersbourg.

» ARCUATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. p. 110; — Rech. Poiss. foss. III, Tab. 1 fig. 3-5.
Bromyard (Hereford).

ONCHUS SEMISTRIATUS Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. III, Tab. 1, fig. 9. — Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 37.
Southstone-Rock.

» HETEROGYRUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 16-18.
St.-Pétersbourg, Ladoga.

» SUBLÆVIS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 19-21.
St.-Pétersbourg.

PTYCHACANTHUS DUBIUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 22 et 23.
Abergavenny.

CTENACANTHUS ORNATUS Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. III, Tab. 2, fig. 1.
Sapey (Worcestersh.)

» SERRULATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 24.
Kokenhusen.

CLIMATIUS RETICULATUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 25.
Balruddery.

PAREXUS INCURVUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 26 et 27.
Balruddery,

COSMACANTHUS MALCOLMSONI Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 28.
Seat's-Craig (Elgin).

CESTRACIONTES.

CTENODUS KEYSERLINGII Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 32-35.
St.-Pétersbourg.

» WÖRTHI Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 36.
St.-Pétersbourg.

» MARGINALIS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28a, fig. 21 et 22.
Orel.

CTENODUS PARVULUS Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 28a, fig. 23.
Orel.

CTENOPTYCHIUS PRISCUS Ag. — *Agass.* Rech. Poiss. foss. I, p. 33.
Ecosse.

HYBODONTES.

CLADODUS SIMPLEX. Ag. — *Agass.* Monogr. du syst. dévon. Tab. 33, fig. 29-31.
St.-Pétersbourg.
